



BESOINS MARCHÉ

Dans le cadre de la prise en charge des traumatismes de la moelle épinière, l'Imagerie par Résonance Magnétique est indispensable pour le bilan lésionnel à la phase aiguë et pour rechercher des complications au stade chronique (syringomyélie, notamment). Toutefois, elle n'apporte pas les informations fonctionnelles qui sont cruciales pour juger des conséquences des mécanismes lésionnels secondaires, ainsi que de l'efficacité des mécanismes de récupération spontanée ou après des interventions thérapeutiques.

Toujours sur le plan de l'évaluation fonctionnelle, les techniques électrophysiologiques sont utiles pour le monitoring peropératoire, mais elles se sont révélées d'un apport très limité pour le suivi des traumatismes de la moelle épinière. En effet, ces techniques, bien qu'employées pour identifier certains problèmes en chirurgie, ne peuvent identifier un dysfonctionnement métabolique précoce (phénomène vasculaire, notamment) avant que les fonctions neurologiques ne soient affectées de manière définitive. Il existe donc **un besoin non satisfait de disposer de méthodes permettant d'évaluer les conséquences fonctionnelles des traumatismes de la moelle épinière** et, dans le cadre d'essais thérapeutiques, l'effet de stratégies chirurgicales, pharmacologiques, ou de rééducation adaptée.



SOLUTIONS INNOVANTES

Un dispositif implantable communiquant pour l'imagerie multimodale de la moelle épinière a été développé. Il permet la **collecte ambulatoire en continue et simultanée de paramètres électrophysiologiques et métaboliques au niveau de la moelle épinière**.

L'évaluation de l'activité métabolique est basée sur la mesure du taux d'oxygénation de l'hémoglobine par Imagerie Optique Diffuse, qui est directement reliée à l'activité métabolique des neurones en raison du couplage neuro-hémodynamique. L'activité électrique de la moelle épinière est quant à elle effectuée par un ElectroSpinoGramme.

En couplant ces mesures, cette technologie permet ainsi d'**évaluer l'état fonctionnel de la moelle épinière en temps réel**, suite à un traumatisme ou lors d'une intervention chirurgicale



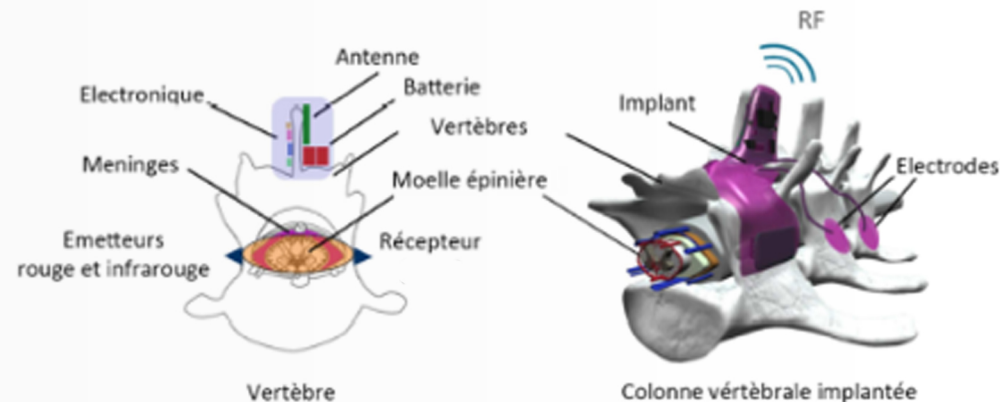
APPLICATIONS ENVISAGÉES

- **Utilisation peropératoire** : dispositif non implantable
 - Surveillance de la moelle épinière durant une opération chirurgicale pour s'assurer que la moelle n'est pas altérée (ex : prévention d'ischémie de certains segments de la moelle épinière)
- **Applications nécessitant une implantation du système** :
 - Evaluation de nouvelles thérapies et techniques innovantes en rééducation et réadaptation fonctionnelle
 - Aide à la définition d'une stratégie thérapeutique : quantification de l'efficacité d'un traitement
 - Suivi continu, en condition réelle, de l'état fonctionnel de la moelle épinière et aide au diagnostic



STADE DE DÉVELOPPEMENT

Une sonde filaire a été développée et testée *in vivo* sur 6 chats durant environ 10 heures, permettant de valider la preuve de concept de la visualisation des processus neuronaux par Imagerie Optique Diffuse (IOD). En 2013, les premières expérimentations sur le gros animal ont pu être réalisées sur modèle porcin FBM. Grâce à un spectrophotomètre, la caractérisation optique de la Moelle Epinière *in vivo* a été réalisée et la preuve de faisabilité de ce type de mesure a été faite et publiée.



Source : SMART Labex, projet Spinalcom



AVANTAGES CONCURRENTIELS

- Moins sensible aux mouvements de la moelle épinière
- Meilleure résolution temporelle (par rapport à l'IRM)
- Mesure simultanée des paramètres électrophysiologiques et métaboliques
- Suivi continu de l'activité de la moelle (dispositif implantable)